

#3  
5-10-01

LAW OFFICES  
**SUGHRUE, MION, ZINN, MACPEAK & SEAS, PLLC**

2100 PENNSYLVANIA AVENUE, N.W.  
WASHINGTON, DC 20037-3213  
TELEPHONE (202) 293-7060  
FACSIMILE (202) 293-7860  
www.sughrue.com

January 22, 2001

BOX PATENT APPLICATION  
Assistant Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231



Re: Application of Masahiro MAEDA  
METHOD OF EVALUATING REFLECTION PERFORMANCE OF REFLECTING MIRROR,  
EVALUATION SYSTEM FOR EVALUATING REFLECTION PERFORMANCE OF  
REFLECTING MIRROR, AND COMPUTER-READABLE STORAGE MEDIUM STORING  
PROGRAM FOR EVALUATING REFLECTION PERFORMANCE OF REFLECTING  
MIRROR  
Our Ref. Q62740

Dear Sir:

Attached hereto is the application identified above including 57 sheets of the specification, including the claims and abstract, twelve (12) sheets of drawings, executed Assignment and PTO 1595 form, and executed Declaration and Power of Attorney. Also enclosed is the Information Disclosure Statement, PTO form 1449, and Proprietary Information Disclosure Statement.

The Government filing fee is calculated as follows:

Total claims	12 - 20	=		x	\$18.00	=	\$0.00
Independent claims	3 - 3	=		x	\$80.00	=	\$0.00
Base Fee							\$710.00
<b>TOTAL FILING FEE</b>							<b>\$710.00</b>
Recordation of Assignment							\$40.00
<b>TOTAL FEE</b>							<b>\$750.00</b>

Checks for the statutory filing fee of \$710.00 and Assignment recordation fee of \$40.00 are attached. You are also directed and authorized to charge or credit any difference or overpayment to Deposit Account No. 19-4880. The Commissioner is hereby authorized to charge any fees under 37 C.F.R. §§ 1.16 and 1.17 and any petitions for extension of time under 37 C.F.R. § 1.136 which may be required during the entire pendency of the application to Deposit Account No. 19-4880. A duplicate copy of this transmittal letter is attached.

Priority is claimed from January 20, 2000 based on Japanese Application No. P2000-012054. The priority document is enclosed herewith.

Since the anniversary of the priority date fell on a Saturday, the filing of this application on Monday, January 22, 2001, is sufficient to obtain the benefit of priority.

Respectfully submitted,  
SUGHRUE, MION, ZINN,  
MACPEAK & SEAS, PLLC  
Attorneys for Applicant

By: Darryl Mexic  
Darryl Mexic  
Registration No. 23,063

DM/amt

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 1月20日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-012054

出 願 人

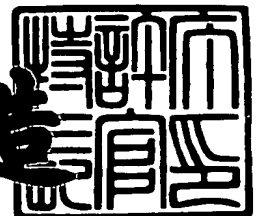
Applicant (s):

株式会社小糸製作所

2000年12月 8日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3102492

【書類名】 特許願

【整理番号】 JP1999-110

【提出日】 平成12年 1月20日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F21Q 1/00  
F21M 3/08

【発明の名称】 反射鏡の反射性能を評価する方法、反射鏡の反射性能を評価するための評価システム、および反射鏡の反射性能の評価をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体

【請求項の数】 12

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県清水市北脇 5 0 0 番地 株式会社小糸製作所静岡工場内

【氏名】 前田 正弘

【特許出願人】

【識別番号】 000001133

【氏名又は名称】 株式会社小糸製作所

【代理人】

【識別番号】 100088155

【弁理士】

【氏名又は名称】 長谷川 芳樹

【選任した代理人】

【識別番号】 100089978

【弁理士】

【氏名又は名称】 塩田 辰也

【選任した代理人】

【識別番号】 100092657

【弁理士】

【氏名又は名称】 寺崎 史朗

【選任した代理人】

【識別番号】 100108257

【弁理士】

【氏名又は名称】 近藤 伊知良

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014708

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 反射鏡の反射性能を評価する方法、反射鏡の反射性能を評価するための評価システム、および反射鏡の反射性能の評価をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 車両用灯具のために設計された反射鏡の反射性能を評価する方法であって、

a) 前記反射鏡を構成する複数の反射基本面を表す設計情報および前記車両用灯具に含まれる光源の位置情報を入力するステップと、

b) 前記複数の反射基本面から選択された一の反射基本面を前記設計情報に基づいて分割するように決定されている複数の領域のそれぞれに、前記光源の位置情報によって規定される光源位置からの仮想光が有効に到達し得るか否かを示す属性に関する属性情報を表示するステップと、  
を備える反射鏡の反射性能を評価する方法。

【請求項 2】 c) 前記複数の反射基本面のうち残りの反射基本面の各々を前記設計情報に基づいて分割するように決定されている前記残りの反射基本面の各々に対する複数の領域のそれぞれに対して、前記属性に関する属性情報を表示するステップを更に備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】 d) 前記複数の反射基本面から選択された一の反射基本面を前記設計情報に基づき複数の領域に分割するように決定された領域データを示す分割領域情報を前記設計情報と関連づけるように生成するステップと、

e) 前記一の反射基本面に関する前記複数の領域の各々に対して前記光源の位置情報によって規定される光源位置からの仮想光が有効に到達し得るか否かの決定を前記分割領域情報および前記設計情報に基づいて行うステップと、

f) 前記複数の領域のそれぞれに対して前記決定に基づいて付与される前記属性に関する属性情報を前記設計情報および前記分割領域情報の少なくともいずれかと関連づけるように生成するステップと、  
を更に備える請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】 g) 前記複数の反射基本面のうちの残りから順に選択され

た一の反射基本面に対して前記ステップ(d)を繰り返し適用し、前記設計情報と関連づけるように前記分割領域情報を更新するステップと、

h) 前記複数の反射基本面のうちの残りの反射基本面から順に選択された一の反射基本面に対して前記ステップ(e)およびステップ(f)を繰り返し適用し、前記設計情報および前記分割領域情報をの少なくともいずれかと関連づけるように前記属性情報を更新するステップと、

i) 前記複数の反射基本面のうちの残りの反射基本面の各々を前記設計情報に基づいて分割するように決定されている複数の領域のそれぞれに対して、前記属性に関する属性情報を表示するステップと、

を更に備える請求項3に記載の方法。

【請求項5】 前記ステップ(c)は、

前記複数の領域の各々に対して評価点を与えるステップ、

前記評価点と、前記光源位置とを結ぶ直線を発生するステップ、および

前記複数の領域に対応する当該反射基本面以外の反射基本面と前記直線が交差するか否かを決定するステップ、

を有する請求項2に記載の方法。

【請求項6】 車両用灯具のために設計された反射鏡の反射性能を評価するための評価システムであって、

メモリと、

受けた情報を表示する表示デバイスと、

前記反射鏡を構成する複数の反射基本面を表す設計情報および前記車両用灯具に含まれる光源の位置情報を入力し前記メモリに配置するための入力手段と、

前記複数の反射基本面から選択された一の反射基本面を前記設計情報に基づいて分割するように決定されている複数の領域の各々に、前記光源の位置情報によって規定される光源位置からの仮想光が有効に到達し得るか否かを示す属性に関する属性情報を前記表示デバイスに送出するための第1の送出手段と、

を備える評価システム。

【請求項7】 前記複数の反射基本面のうちの残りの反射基本面の各々を前記設計情報に基づいて分割するように決定された前記残りの反射基本面の各々に

対する複数の領域のそれぞれに、前記光源の位置情報によって規定される光源位置からの仮想光が有効に到達し得るか否かを示す属性に関する属性情報を送出するための第 2 の送出手段を更に備える、請求項 6 に記載の評価システム。

【請求項 8】 前記複数の反射基本面から選択された一の反射基本面を前記設計情報に基づいて複数の領域に分割するように決定された領域データを含む分割領域情報を前記設計情報と関連づけるように発生するための第 1 の分割手段と、

前記一の反射基本面に関する前記複数の領域の各々に、前記光源の位置情報によって規定される光源位置からの仮想光が有効に到達し得るか否かの決定を前記分割領域情報および前記設計情報に基づいて行うための第 1 の決定手段と、

前記設計情報および前記分割領域情報の少なくともいずれかと関連づけるように、前記複数の領域のそれぞれに前記決定に基づいて付与される前記属性に関する属性情報を生成するための第 1 の属性手段と、  
を更に備える請求項 6 に記載の評価システム。

【請求項 9】 コンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって、前記プログラムは、前記コンピュータが車両用灯具のために設計された反射鏡の反射性能を評価することを可能にし、

前記反射鏡を構成する複数の反射基本面を表す設計情報および前記車両用灯具に含まれる光源の位置情報を入力する入力処理と、

前記複数の反射基本面から選択された一の反射基本面を前記設計情報に基づいて分割するように決定されている複数の領域の各々に、前記光源の位置情報によって規定される光源位置からの仮想光が有効に到達し得るか否かを示す属性に関する属性情報を表示する第 1 の表示処理と、  
を有するプログラムが記録された記録媒体。

【請求項 10】 前記プログラムは、

前記複数の反射基本面のうちの残りの反射基本面の各々を前記設計情報に基づいて分割するように決定された前記残りの反射基本面の各々に対する複数の領域のそれぞれに、前記光源の位置情報によって規定される光源位置からの仮想光が

有効に到達し得るか否かを示す属性に関する属性情報を表示する第 2 の表示処理を更に有する、請求項 9 に記載の記録媒体。

【請求項 1 1】 前記プログラムは、

前記複数の反射基本面から選択された一の反射基本面を前記設計情報に基づき複数の領域に分割するように決定された領域データを含む分割領域情報を前記設計情報と関連づけるように生成する第 1 の分割処理と、

前記一の反射基本面に関する前記複数の領域の各々に、前記光源の位置情報によって規定される光源位置からの仮想光が有効に到達し得るか否かの決定を前記分割領域情報および前記設計情報に基づいて行う第 1 の決定処理と、

前記複数の領域のそれぞれに対して前記決定に基づいて付与される前記属性に関する属性情報を前記設計情報および前記分割領域情報の少なくともいずれかに関連づけるように生成する第 1 の属性処理と、

を更に有する請求項 9 に記載の記録媒体。

【請求項 1 2】 前記プログラムは、

前記設計情報に基づき前記複数の反射基本面の各々を複数の領域に分割するように決定されたそれぞれの領域データを含む分割領域情報を前記設計情報と関連づけるように発生する第 2 の分割処理と、

前記複数の反射基本面の各々に関する前記複数の領域の各々に、前記光源の位置情報によって規定される光源位置からの仮想光が有効に到達し得るか否かの決定を前記分割領域情報および前記設計情報に基づいて行う第 2 の決定処理と、

前記複数の反射基本面に関する前記複数の領域のそれぞれに対して前記決定に基づいて付与される前記属性に関する属性情報を前記設計情報および前記分割領域情報の少なくともいずれかに関連づけるように生成する第 2 の属性処理と、

前記複数の反射基本面のうち残りの反射基本面の各々を前記設計情報に基づいて分割するように決定されている前記残りの反射基本面の各々に対する複数の領域のそれぞれに対して、前記属性に関する属性情報を表示するための第 3 の表示処理と、

を更に有する請求項 9 に記載の記録媒体。

【発明の詳細な説明】



【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、車両用灯具のために設計された反射鏡の反射性能を評価する方法、車両用灯具のために設計された反射鏡の反射性能を評価するための評価システム、および車両用灯具のために設計される反射鏡の反射性能を評価するためのプログラムを記録した記録媒体に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

車両用灯具は、光源と、この光源からの光から略平行な光を得るための反射鏡と、反射鏡の前方に配置されたレンズとを備えている。

【 0 0 0 3 】

このような車両用灯具が組み込まれている車両の外形には、近年、車両のデザイン性を高めるために様々な形状が適用されている。このため、車両用灯具にも、車両に内蔵されるために必要な収納空間および車両の外形といった条件から求められる形状に関する制約、つまり所望にデザイン性を確保しながら、所定の空間内に配置可能であるという要求が課される。

【 0 0 0 4 】

故に、車両用灯具の開発においては、このような要求を考慮しながら反射鏡の形状を決定する必要がある。このために車両用灯具の反射鏡は、所望の反射性能を得るために回転放物面または多重放物面といった形状の反射面を採用するようになってきている。

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】

このような灯具には、近年、所望の外形を達成すると共に、従来にも増して優れた反射性能が要求されるようになってきた。そこで、発明者は、この反射鏡の設計について検討した結果、車両用灯具において性能からの要求、および形状からの要求を満足する反射鏡を提供しようとする際に生じる以下の問題点を発見した。

【 0 0 0 6 】

このような反射鏡における実際の設計においては、形状制約条件および反射性能は共に車両メーカーから提示される場合があるけれども、反射性能は、形状制約条件に比較すると定量的に捉え難いという特徴がある。また、多くの場合、形状制約条件からの要求と反射性能からの要求とがトレードオフの関係になる。このため、反射鏡の設計の早い段階で、反射性能を予め評価できることが望まれている。さらに、反射性能に対する評価法は、反射鏡に対する今後の要求にも適用できる程度の的確さを備えていることも望まれている。

## 【 0 0 0 7 】

車両用灯具のための反射鏡は、複数の反射面を備えている。これらの反射面の各々は、各反射面の相対的配置を規定している基礎曲面上に配置されている。また、個々の反射面は、光源と当該反射面との間の相対的な位置関係を満足するように基礎曲面上に配置される。このような設計によって得られた反射鏡において、個々の反射面に光源からの光が入射すると、この入射光が反射面によって光軸方向に反射されると考えていた。故に、このように設計された反射鏡を観察者が光軸方向から眺めると、個々の反射面において一様に反射された光が観察されることが期待される。

## 【 0 0 0 8 】

しかしながら、実際に作製された反射鏡の反射性能を調べてみると、個々の反射面毎に反射光の分布が異なっている。このため、反射面の全体にわたる反射の一樣性は必ずしも達成されていない場合があることが分かってきた。

## 【 0 0 0 9 】

この事実についてさらに検討してみると、個々の反射面に入射すべき光が他の反射面の干渉を受けているので、個々の反射面の全領域が入射光を反射できるわけではないことが判明した。また、灯具が占有できる空間がそれぞれ灯具毎に様々な形状を有しているので、各反射面を配置する下地となる基礎曲面も設計される灯具ごとに異なる。このため、反射面同士の干渉は、熟練した設計者の経験に基づく注意深い設計によっても、基礎曲面の決定の段階および個々の反射面の配置の段階では避けがたい場合がある。つまり、このような反射性能を所定の設計段階において評価することが望まれていることが分かった。

【 0 0 1 0 】

そこで、本発明の目的は、車両用灯具のために設計された反射鏡の反射性能を評価する方法、反射鏡の反射性能を評価するための評価システム、および反射鏡の反射性能を評価するためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体を提供することにある。

【 0 0 1 1 】

【課題を解決するための手段】

このような目的を達成するために、本発明を以下のように構成するようにした。本発明は、以下に記述されるように、反射性能を評価する方法、評価システム、プログラムを記録した記録媒体、および反射鏡を設計する方法といったそれぞれの側面から捉えることができる。

【 0 0 1 2 】

本発明は、車両用灯具のために設計された反射鏡の反射性能を評価する方法に係わる。この方法は、複数の反射基本面に基づいて構成されている反射鏡に適用可能である。この方法は、(a)複数の反射基本面を表す設計情報および車両用灯具に含まれる光源の位置情報を入力するステップと、(b)複数の領域のそれぞれに対して、属性情報を表示するステップと、を備える。複数の領域は、複数の反射基本面から選択された一の反射基本面を設計情報に基づいて分割するように決定されている。属性情報は、光源の位置情報によって規定される光源位置からの仮想光が複数の領域の各々に有効に到達し得るか否かを示す属性を示している。

【 0 0 1 3 】

本発明に係わる記録媒体には、以下の入力処理および第1の表示処理を実行可能なプログラムが記録され、このプログラムは、車両用灯具のために設計された反射鏡の反射性能を評価することがコンピュータによって実行されることを可能にする。この入力処理では、反射鏡を構成する複数の反射基本面を表す設計情報および車両用灯具に含まれる光源の位置情報を入力する。第1の表示処理では、属性情報を表示する。

【 0 0 1 4 】

本発明に係わる反射鏡の反射性能を評価するための評価システムは、(1)メモ

りと、(2)受けた情報を表示する表示デバイスと、に加えて、(3)設計情報および光源の位置情報を入力しメモリに配置するための入力手段と、(4)属性情報を表示デバイスに送出するための第1の送出手段と、を備える。設計情報は、反射鏡を構成する複数の反射基本面を表している。光源の位置情報は、車両用灯具が備える光源に関する情報を含んでいる。属性情報は、複数の反射基本面から選択された一の反射基本面を設計情報に基づいて分割するように決定されている複数の領域の各々に、光源の位置情報によって規定される光源位置からの仮想光が有効に到達し得るか否かを示している。

## 【 0 0 1 5 】

このような属性情報を複数の領域の各々について表示するので、属性情報が反射基本面よりも小さな領域毎に把握される。例えば、ある属性が付与された領域には、光源からの光は他の反射基本面によって遮られることなく当該基本反射面の該領域に有効に到達する。このため、この属性を示す領域は、光るように見えると判断される。また、別の属性が付与された領域には、光源からの光は他の反射基本面によって遮られて当該基本反射面の該領域に到達しない。この属性を示す領域は、暗く見えると判断される。したがって、これらの属性は、個々の基本反射面の反射性能といった光学的な側面を示している。属性情報を表示すると、反射面の反射性能が視覚的に認識される。

## 【 0 0 1 6 】

評価システムにおいては、これらの設計情報および位置情報はメモリに配置されることができる。これらの基づいた属性情報は表示デバイスに送出され、これによって、属性情報は表示デバイスによって視覚化される。これによって、光源位置からの光が各領域に有効に到達し得るか否かを視覚的に認識することが可能にされる。

## 【 0 0 1 7 】

本発明に係わる反射鏡の反射性能を評価する方法は、(c)残りの反射基本面の各々に対する複数の領域のそれぞれに対して、その属性に関する属性情報を表示するステップ、を更に備えることができる。

## 【 0 0 1 8 】

本発明に係わる記録媒体には、以下の処理を実行可能なプログラムが更に記録されている。このプログラムは、属性に関する属性情報を表示する第2の表示処理を更に有する。

【0019】

本発明に係わる反射鏡の反射性能を評価するための評価システムでは、(5)所定の属性に関する属性情報を表示デバイスに送出するための第2の送出手段を更に備えることができる。

【0020】

このために、複数の反射基本面のうち残りの反射基本面の各々についても、表示された属性情報に基づいて反射鏡の反射性能を評価することができる。これによって、反射鏡を構成する全反射基本面について、それぞれの反射基本面における各領域毎に属性情報が表示される。すなわち、複数の反射基本面の全てに対する反射性能が評価されるので、反射面の全体に関して光学的な側面の評価が可能になる。

【0021】

本発明に係わる反射鏡の反射性能を評価する方法では、表示される属性情報は以下のステップによって生成されることができる。この方法では、(d)複数の反射基本面から選択された一の反射基本面を設計情報に基づき複数の領域に分割するように決定された領域データを含む分割領域情報を設計情報と関連づけるように生成するステップと、(e)分割領域情報および設計情報に基づいて、一の反射基本面に関する複数の領域の各々に対して光源の位置情報によって規定される光源位置からの仮想光が有効に到達し得るか否かの決定を行うステップと、(f)複数の領域のそれぞれに決定に基づいて付与される属性に関する属性情報を設計情報および分割領域情報の少なくともいずれかに関連づけるように生成するステップと、を更に備えることができる。

【0022】

本発明に係わる記録媒体には、以下の処理を実行可能なプログラムが更に記録されている。このプログラムは、第1の分割処理、第1の決定処理、および第1の属性処理を更に有する。第1の分割処理では、複数の反射基本面から選択され

た一の反射基本面を設計情報に基づき複数の領域に分割するように決定された領域データを含む分割領域情報を設計情報と関連づけるように生成する。第1の決定処理では、分割領域情報および設計情報に基づいて、上記の一の反射基本面に関する複数の領域の各々に対して光源の位置情報によって規定される光源位置からの仮想光が有効に到達し得るか否かの決定を行う。第1の属性処理では、複数の領域のそれぞれに決定に基づいて付与される属性に関する属性情報を設計情報および分割領域情報の少なくともいずれかに関連づけるように生成する。

## 【 0 0 2 3 】

本発明に係わる反射鏡の反射性能を評価するための評価システムでは、(6)複数の反射基本面から選択された一の反射基本面を設計情報に基づいて複数の領域に分割するように決定された領域データを含む分割領域情報を設計情報と関連づけるように発生するための第1の分割手段と、(7)分割領域情報および設計情報に基づいて、一の反射基本面に関する複数の領域の各々に対して光源の位置情報によって規定される光源位置からの仮想光が有効に到達し得るか否かの決定を行うための第1の決定手段と、(8)複数の領域のそれぞれに対して決定に基づいて付与される属性に関する属性情報を設計情報および分割領域情報の少なくともいずれかに関連づけるように生成するための第1の属性手段と、を更に備えることができる。

## 【 0 0 2 4 】

設計情報と関連づけるように生成した分割領域情報、および設計情報に基づいて決定を行い、この決定に基づいて設計情報および分割領域情報の少なくともいずれかに関連づけるように属性情報を生成している。このため、分割領域情報および設計情報の少なくともいずれかと関連づけるように属性情報を表示することが可能になる。

## 【 0 0 2 5 】

本発明に係わる反射鏡の反射性能を評価する方法では、(g)複数の反射基本面のうちの残りの反射基本面から順に選択された一の反射基本面に対してステップ(d)を繰り返し適用し、設計情報と関連づけるように分割領域情報を更新するステップと、(h)複数の反射基本面のうち残りの反射基本面から順に選択された一

の反射基本面に対してステップ(e)およびステップ(f)を繰り返し適用し、設計情報および分割領域情報の少なくともいずれかに関連づけるように属性情報を更新するステップと、(i)複数の反射基本面のうちの残りの反射基本面の各々を設計情報に基づいて分割するように決定された複数の領域のそれぞれに対して、属性に関する属性情報を表示するステップと、を更に備えることができる。

## 【 0 0 2 6 】

本発明に係わる記録媒体には、以下の処理を実行可能なプログラムが更に記録されている。このプログラムは、第2の分割処理と、第2の決定処理と、第2の属性処理と、第3の送出处理とを有することができる。第2の分割処理では、複数の反射基本面の各々を設計情報に基づき複数の領域に分割するように決定された領域データを含む分割領域情報を生成し、この分割領域情報は、設計情報と関連づけるように発生されることができる。第2の決定処理では、分割領域情報および設計情報に基づいて、複数の反射基本面の各々に関する複数の領域のそれぞれに対して光源の位置情報によって規定される光源位置からの仮想光が有効に到達し得るか否かの決定を行う。第2の属性処理では、複数の反射基本面に関する複数の領域のそれぞれに決定に基づいて付与される属性に関する属性情報を生成し、この属性情報は、設計情報および分割領域情報の少なくともいずれかに関連づけるように生成されることができる。第3の送出手段では、複数の反射基本面のうちの残りの反射基本面の各々を設計情報に基づいて分割するように決定された残りの反射基本面の各々に対する複数の領域のそれぞれに対する上記の属性に関する属性情報を送出する。

## 【 0 0 2 7 】

本発明に係わる反射鏡の反射性能を評価するための評価システムでは、(9)複数の反射基本面の各々を設計情報に基づき複数の領域に分割するように決定された領域データを含む分割領域情報を設計情報と関連づけるように発生するための第2の分割手段と、(10)分割領域情報および設計情報に基づいて、複数の反射基本面の各々に関する複数の領域の各々に対して光源の位置情報によって規定される光源位置からの仮想光が有効に到達し得るか否かの決定を行うための第2の決定手段と、(11)複数の反射基本面に関する複数の領域のそれぞれにこの決定

に基づき付与される属性に関する属性情報を設計情報および分割領域情報の少なくともいずれかに関連づけるように生成するための第2の属性手段と、(12)複数の反射基本面のうち残りの反射基本面の各々を設計情報に基づいて分割するように決定されている残りの反射基本面の各々に対する複数の領域のそれぞれに対する上記の属性に関する属性情報を表示デバイスに送出するための第3の送出手段と、を更に備えることができる。

## 【 0 0 2 8 】

これによって、反射鏡を構成する全反射基本面について、それぞれの反射基本面が複数の領域に分割され、各領域毎に属性情報が決定される。すなわち、複数の反射基本面の全てに対して反射性能の評価のための属性情報が生成されるので、反射鏡全体としての光学的な側面における評価が提供される。

## 【 0 0 2 9 】

本発明に係わる反射鏡の反射性能を評価する方法では、ステップ(c)は、(c1)複数の領域の各々に対して評価点を与えるステップ、(c2)評価点と、光源位置とを結ぶ直線を発生するステップ、(c3)複数の領域に対応する当該反射基本面以外の反射基本面と直線が交差するか否かを決定するステップ、を有することができる。

## 【 0 0 3 0 】

本発明に係わる記録媒体には、以下の処理を実行可能なプログラムが更に記録されている。このプログラムにおいて、第2の決定処理は、(i)複数の領域の各々に対して評価点を与える処理、(ii)評価点と、光源位置とを結ぶ直線を発生する処理、および(iii)複数の領域に対応する当該反射基本面以外の反射基本面と直線が交差するか否かを決定する処理、を含むことができる。

## 【 0 0 3 1 】

本発明に係わる反射鏡の反射性能を評価するための評価システムでは、第1及び第2の決定手段の各々は、複数の領域の各々に対して評価点を選択するための手段、評価点と光源位置とを結ぶ直線を発生するための手段、および、複数の領域に対応する当該反射基本面以外の反射基本面と直線が交差するか否かを決定するための手段、を含むことができる。



【 0 0 3 2 】

光源から反射面へ直進する光が、各領域に対して定められた評価点と光源位置の点とを結ぶ線分(両方の点の間の直線の部分)に対応付けられることができる。このため、この線分と他の反射面との交差することが、この光が他の反射基本面で遮られることに対応付けられる。

【 0 0 3 3 】

既に説明されたそれぞれの発明において、複数の領域の各々は多角形であるように決定されることができる。

【 0 0 3 4 】

本発明に係わる車両用灯具のための反射鏡を設計する方法は、(イ)所定の条件に基づいて、反射鏡を構成する複数の反射基本面を生成する第1のステップと、(ロ)複数の反射基本面をそれぞれ複数の領域に分割する第2のステップと、(ハ)光源の位置条件によって規定される光源位置からの仮想光が複数の反射基本面のそれぞれにおける複数の領域の各々に有効に到達し得るか否かを判定する第3のステップと、を備える。所定の条件には、反射鏡が占有可能な空間を規定する形状制約条件および車両用灯具に含まれる光源の位置条件が含まれる。基本反射面に関する属性情報を複数の領域の各々に対して判定するので、属性情報が反射基本面よりも小さな領域毎に把握される。

【 0 0 3 5 】

本発明に係わる車両用灯具のための反射鏡を設計する方法では、(ニ)第3のステップにおける判定の結果に基づいて、複数の領域の各々のうち、仮想光が有効に到達し得る領域に第1の属性を表示すると共に、それ以外の領域に第2の属性を表示する第4のステップと、を更に備えることができる。

【 0 0 3 6 】

属性は表示することによって視覚化される。これによって、光源位置からの光が各領域に有効に到達し得るか否かを反射鏡全体にわたって視覚的に見積もることが可能になる。

【 0 0 3 7 】

第1の属性は、光源からの光が他の反射基本面によって遮られることなく当該

基本反射面の該領域に有効に到達することを示す。このため、この属性を示す領域では、光源からの光が到達し且つ反射される。また、第2の属性は、光源からの光は他の反射基本面によって遮られて当該基本反射面の該領域に到達しないことを示す。この属性を示した領域では、光源からの光が到達しない。したがって、これらの属性から、個々の基本反射面の反射性能を判断することができる。

## 【 0 0 3 8 】

本発明に係わる車両用灯具のための反射鏡を設計する方法では、(ホ)第4のステップにおいて表示された第1および第2の属性に基づいて複数の反射基本面が車両用灯具に不適切であると判断された場合、前記第1～第3のステップを実行する共に、(ヘ)第4のステップにおいて表示された第1および第2の属性に基づいて複数の反射基本面が車両用灯具に適切であると判断された場合、第1のステップにおける複数の基本反射面を反射鏡のために採用するステップを更に備えることができる。

## 【 0 0 3 9 】

## 【発明の実施の形態】

本発明の知見は、添付図面を参照して以下の詳細な記述を考慮することによって容易に理解することができる。以下、図面と共に本発明による車両用灯具のための反射鏡の反射面を決定する方法の好適な実施形態について詳細に説明する。図面の説明においては、同一要素には同一符号を付して、重複する説明を省略する。また、図面の寸法比率は、説明のものと必ずしも一致していない。

## 【 0 0 4 0 】

図1は、本実施の形態に係わる反射鏡を備える車両用灯具を示す斜視図である。図1においては、反射鏡及びレンズのための固定および位置決めといった部材は図示されていないけれども、当業者はこれらの部材を図1の灯具に追加することができる。図2は、レンズを介することなく図1の車両用灯具の反射鏡を観察した様子を示す平面図である。図1及び図2においては、XYZ座標系が示されている。この座標系では、灯具の光軸Ax方向にZ軸が付与され、これと直交する平面においてX軸およびY軸が付与されている。

## 【 0 0 4 1 】

本実施形態の車両用灯具 1 は、図 1 を参照すると、反射鏡 2 と、レンズ 3 と、を備える。車両用灯具 1 は、自動車のテールランプといった標識灯に適用されることができる。

#### 【 0 0 4 2 】

図 1 は、反射面 1 0 a の詳細な構造を示していないが、反射面 1 0 a の基礎曲面、具体的には、自由曲面 2 0 を概略的に示している。基礎曲面は、反射鏡の基本となる下地形状を規定する曲面であり、例えば反射面 1 0 a の基本形状を規定している。本実施の形態では、下地形状に単一回転放物面を適用せず、形状制約条件といった所定の条件を満たす自由曲面 2 0 を選択している。

#### 【 0 0 4 3 】

反射鏡 2 は、光軸 A x に対して交差する方向、例えば略垂直方向に交差する平面に沿って広がっている。この光軸 A x は、灯具の出射方向を規定している。レンズ 3 は、光軸 A x に対して所定の角度、例えば直角に交差するように設けられている。反射鏡 2 は、一般には、形状制約条件に基づいて決定される外形を有し、本実施の形態では Z 軸方向から見たときに略矩形状の外形を有する。反射鏡 2 は、反射鏡部 1 0 および外枠部 1 2 を有している。反射鏡部 1 0 は、レンズ 3 と対向するように設けられた反射面 1 0 a を有し、反射面 1 0 a は光源点 F からの光を光軸方向に向けて反射することができる。外枠部 1 2 は、反射面 1 0 a の外周から伸びる管状部材であり、反射鏡 2 に対してレンズ 3 の位置決めおよび固定を行っている。反射鏡 1 0 a の所定の位置、例えば光軸 A x が交差する位置には、孔 1 1 が設けられている。孔 1 1 からは、光源バルブ B が、レンズ 3 および反射鏡 2 によって規定される空間に突き出ている。光源バルブ B は、光源点 F が光軸 A x 上の所定の位置（光源位置）となるように反射鏡 2 に対して固定されている。

#### 【 0 0 4 4 】

本実施形態において、図 1 は、反射鏡 2 の外周形状（例えば、外枠部 1 2 の形状）、光軸 A x に対するレンズ 3 の設置角度、光源バルブ B の配置位置を例示的に示している。このため、個々の具体的な事例では、車両用灯具の形態は、車体の設計条件から要求される条件、すなわち形状制約条件を考慮して適宜設定され

ることができる。したがって、形状制約条件は、例えば、各車体の灯具収納部の容積及び形状、並びに車体外形の一部を成す形状灯具の外表面（多くの場合、レンズ外表面）を規定している。反射鏡 2 の反射面 1 0 a に関する具体的な作製方法は、特に本実施の形態に限定されるものではなく、様々の作製方法が適用されることができる。一般に、反射鏡を有する灯具に対しては、引き続き記述が適用可能である。

## 【 0 0 4 5 】

図 2 は、反射面 1 0 a を示している。反射面 1 0 a は、全反射面を覆うように配列された複数のセグメント、例えばアレイ状に配列された複数のセグメントを備える。複数のセグメントは、それぞれ所定の形状、例えば矩形状の領域であり、それぞれ反射面素子 1 4 を有している。図 2 においては、代表的に示されている単一の反射面素子 1 4 に斜線を付して、その範囲を明示している。

## 【 0 0 4 6 】

本実施形態においては、反射面 1 0 a は、同一形状の複数のセグメントを備える。例えば、反射面 1 0 a は、X 軸方向及び Y 軸方向についてそれぞれの所定のピッチで分割されている。また、複数の反射面素子 1 4 の各々は、光軸 A x に沿って光源バルブ B からの光を反射するように位置決めされた反射基本面を有している。

## 【 0 0 4 7 】

次いで、上記した車両用灯具を例として、車両用灯具の反射鏡の反射面を決定する方法を説明する。

## 【 0 0 4 8 】

図 3 は、この決定に関するフローチャート 1 0 0 である。本方法は、条件設定ステップ 1 0 1、自由曲面作成ステップ 1 0 2、基準平面規定ステップ 1 0 3、基準セグメント作成ステップ 1 0 4、代表点生成ステップ 1 0 5、反射基本面決定ステップ 1 0 6、評価ステップ 1 0 7、及び反射面決定ステップ 1 1 0 を有する。反射基本面決定ステップ 1 0 6 は、面形状算出ステップ 1 0 6 a、面形状選択ステップ 1 0 6 b、及び面形状作成ステップ 1 0 6 c を有する。評価ステップ 1 0 7 は、領域分割ステップ 1 0 8、および判定ステップ 1 0 9 を有する。領域

分割ステップ108では、条件入力ステップ108aおよび分割実行ステップ108bを有する。判定ステップ109は、評価点生成ステップ109a、直線生成ステップ109b、ボックス生成ステップ109c、干渉判定ステップ109d、属性付与ステップ109eおよび属性表示ステップ109fを含むことができる。

#### 【0049】

これらのステップの一部、または全てには、コンピュータを用いてデータ処理する手法を適用することができる。これらの手法を適用する場合には、コンピュータで実行可能な1または複数のプログラムを必要とする。しかしながら、本実施の形態に係わる手法は、このようなソフトウェアを用いて実現されるだけでなく、専用ハードウェアを用いて実現されることもできる。

#### 【0050】

図4(a)、(b)は、これらのプログラムを実行可能なシステムを示す。図4(a)を参照すると、評価システム200は、入力デバイス210と、メモリユニット220と、プロセッサ230と、表示デバイス240と、出力デバイス250と、を備えることができる。また、評価システム200は、ネットワーク260を介して他のコンピュータといった別の評価システムに接続されることができる。これによって、ネットワークを介して、データの入力を行ったり、プログラムの実行を行うことが可能になる。

#### 【0051】

入力デバイス210は、例えばキーボード、記録媒体からのデータ読み取り装置、およびポインティングデバイスの少なくとも一つを含むことができる。メモリユニット220は、主記憶装置221を有し、この装置には、プログラムファイル222、設計情報ファイル223、領域分割情報ファイル224、および属性情報ファイル225を配置することができる。プロセッサ230は、メモリユニット220に記憶されたプログラムを実行することができる。この実行によって、以下に説明される一または複数のステップが評価システム上で実現される。評価結果は、表示デバイス240、出力デバイス250を介して出力することができる。

## 【0052】

このようなシステムにおいては、設計上の便宜のため、またこのほかの理由のために、上記のステップの一部を適用して得られた設計情報は、任意のステップの後に、システムに保存することができる。保存された設計情報はコンピュータに再び入力されると、引き続く処理をプログラムによって行うことができる。

## 【0053】

これらの処理を実現するプログラムは、コンピュータで読み出し可能な所定の記録媒体に記録して頒布することが可能である。これらの記録媒体には、これらに限定されるものではないが、ハードディスク、フロッピーディスク、および磁気テープといった磁気媒体、CD-ROMおよびDVD-ROMといった光学媒体、プロプティカルディスクといった磁気光学媒体、この他にプログラム命令を実行または格納するように特別に配置された、例えばRAM、ROM、および半導体不揮発性メモリといったハードウェアデバイスが含まれる。

## 【0054】

図4(b)を参照すると、評価システムの機能ブロックが示されている。これらの機能ブロックは、各ステップと共に引き続いて説明される。

・条件設定ステップ101、条件設定手段281

条件設定手段281により、車両用灯具に用いる反射鏡の反射面形状の決定においては、最初に、形状決定に必要な諸条件を設定する。この条件には、図1に示される光源バルブBが設置される位置と、その光源点Fの位置(光源位置)と、その光源位置Fを通る光軸Axとが含まれる。必要に応じて、追加の条件も設定することができる。これらの条件とは別に、車体の設計条件から要求される形状制約条件が、灯具または反射鏡に対して設定されることができる。設定されるべき条件は、適切な入力デバイス(図3の210)を介して入力され、メモリユニット(図3の220)上に格納されることができる。これによって、以下の手順がコンピュータ上で実行されることができる。

・自由曲面作成ステップ102、自由曲面作成手段282

次に、自由曲面作成手段282により、反射面10aの基本形状となる自由曲面20を作成する。

## 【 0 0 5 5 】

自由曲面 2 0 は、灯具が発揮すべき機能面からの条件、及び車体形状からの形状制約条件を満たすように作成される。機能面からの条件として、例えば、反射面 1 0 a の光反射性能に関して光均一性が求められるけれども、一般に、求められる性能は灯具の種類によって異なる。したがって、自由曲面 2 0 の形状は、条件設定ステップ 1 0 1 において設定された光源位置（光源バルブ B 及び光源点 F）及び光軸 A x に関する条件と、個々の灯具に求められる性能とを満たすように決定される。

## 【 0 0 5 6 】

自由曲面 2 0 は、灯具の薄型化といった形状制約条件を満たす必要があるので、例えば、車体の灯具収納部の形状によって反射鏡の一部分に特に厳しい形状上の制約が課せられるような場合がある。そのような部位において生じうる機能条件の相対的な低下を低減するように、自由曲面 2 0 が作成される。この結果、自由曲面 2 0 は、これらの形状制約条件を満たした上で、性能条件をできるだけ満足するような形状を有することとなる。

## ・ 基準平面規定ステップ 1 0 3、基準平面規定手段 2 8 3

基準平面規定手段 2 8 3 は、自由曲面 2 0 に対して基準平面を規定する。図 5 は、自由曲面 2 0 に対して規定された基準平面 5 を示しており、基準平面 5 は自由曲面 2 0 に対向する平面として規定されている。基準平面 5 は、後述される自由曲面 2 0 のセグメント化および反射面素子形状の決定に利用される。本実施形態においては、図 5 に示すように、光軸 A x に対して垂直な X - Y 平面に平行な基準平面 5 を採用している。

## 【 0 0 5 7 】

以下の説明においては、基準平面 5 と自由曲面 2 0 との間で行われる投影は、原則として Z 軸（光軸 A x）に沿って行なわれる。

## ・ 基準セグメント作成ステップ 1 0 4、基準セグメント作成手段 2 8 4

基準セグメント作成手段 2 8 4 により、基準平面 5 を用いて、自由曲面 2 0 を区分し複数のセグメントを作成する。まず、反射面 1 0 a のための自由曲面 2 0 の領域を基準平面 5 に射影し、自由曲面 2 0 の外形に対応する反射面外形 5 0 を

基準平面 5 上に生成する。これによって、光軸  $Ax$  が通る自由曲面 20 上の点 P は基準平面 5 上の点 Q に写像される。次いで、所定のセグメント化法を適用して、反射面外形 50 によって規定される基準平面 5 上の領域を区分する。これによって、基準平面 5 上に基準セグメント 54 が得られる。

## 【0058】

図 5 においては、光軸  $Ax$  に直交し基準平面 5 内に含まれる X 軸及び Y 軸に沿ってそれぞれ一定のピッチで反射面外形 50 の内側の領域を分割する。これによって、所定の配列を有する基準セグメント 54、例えば矩形セグメントが生成される。基準セグメント 54 の配列は、図 2 に示された反射鏡 1 での反射面素子 14 の配列に対応している。

## ・代表点生成ステップ 105、代表点生成手段 285

次に、代表点生成手段 285 は、基準セグメント作成ステップ 104 において作成された各基準セグメント 54 に対して基準代表点を選択する。基準代表点および基準セグメント 54 を自由曲面 20 に逆に投影して、自由曲面 20 上にセグメント及び代表点を生成する。

## 【0059】

図 6 は、図 5 に示した反射面外形 50 内の基準セグメント 54 を含む領域 55、及びこれに対応する自由曲面 20 上の領域 25 を模式的に示す。図 6 においては、基準セグメント 54 の 1 つを実線で示している。基準セグメント 54 内において、基準代表点を選択する。本実施形態においては、矩形の基準セグメント 54 に対して、その 4 個の頂点 55a ~ 55d を基準代表点のために選択している。しかしながら、基準代表点の選択は、これに限られるものではなく、例えば矩形の対角線の交点といった他の点を選択することができる。

## 【0060】

図 6 では、実線で示した基準セグメント 54 に対応するセグメント 24 を破線で示している。この対応によって、基準セグメント 54 から射影される代表点の個数及び位置が決められる。基準平面 5 上の基準セグメント 54 において基準代表点 55a ~ 55d を選択する。図 6 に示すように、基準セグメント 54 及び基準代表点 55a ~ 55d が自由曲面 20 に投影されると、それぞれ、自由曲面 2



0 を区分するように設けられたセグメント 2 4 および代表点 2 5 a ~ 2 5 d が生成される。

【 0 0 6 1 】

代表点 2 5 a ~ 2 5 d は、後述するように、セグメント 2 4 内における反射面素子 1 4 を規定するために利用される。つまり、セグメント 2 4 内の点は、それぞれのセグメント 2 4 に割り付けられる反射面素子 1 4 のための反射基本面を決定するために用いられる。

【 0 0 6 2 】

前述の代表点生成ステップ 1 0 5 及び後述の面形状決定ステップ 1 0 6 は、各セグメント 2 4 及び基準セグメント 5 4 に対して順次に適用されて、すべてのセグメント 2 4 に対して代表点の生成及び面形状の決定が行われる。これらのステップの繰り返しによって、セグメント 2 4 の構造が自由曲面 2 0 の全体に作成される。

【 0 0 6 3 】

図 5 に点線で示したように、自由曲面 2 0 のセグメント 2 4 は、Z 軸方向から見たときにアレイ状に配列されている。図 6 に示した基準セグメント 5 4、及びセグメント 2 4 は、図 2 において斜線を付して示した反射面素子 1 4 に対応している。

・ 反射基本面決定ステップ 1 0 6、反射基本面決定手段 2 8 6

反射基本面決定手段 2 8 6 では、各セグメント 2 4 の各々に対して、反射基本面が決定される。このために、反射基本面決定ステップ 1 0 6 は、反射基本面算出ステップ 1 0 6 a、反射基本面選択ステップ 1 0 6 b、及び反射基本面作成ステップ 1 0 6 c を有することができる。

・ 反射基本面算出ステップ 1 0 6 a、反射基本面算出手段 2 8 6 a

まず、反射基本面算出手段 2 8 6 a は、代表点 2 5 a ~ 2 5 d のそれぞれに対して、セグメント 2 4 内での反射基本面の形状を決定するための形状パラメータを算出する。

【 0 0 6 4 】

図 7 は、各代表点に対する形状パラメータの算出について説明する模式図であ

る。図7では、簡単のために、光軸Axを含む平面における自由曲面20の断面を図示し、この曲線上に配置されたセグメント24の代表点25a及び25bについて例示的に説明を行う。また、本実施の形態では、各セグメント24に割り付けられる反射面素子14の反射基本面には、所定の回転放物面が適用されているけれども、これに限定されるものではなく、例えば平面を適用することができる。

#### 【0065】

反射基本面の形状決定に用いる2つの代表点25a及び25bのそれぞれに対して、形状パラメータである焦点距離fの値fa及びfbを算出する。図7では、代表点25aを通る焦点距離faの放物面を曲線Caによって示し、また、代表点25bを通る焦点距離fbの放物面を曲線Cbによって示している。異なる代表点25a、25bには、それぞれ異なる焦点距離fを有する回転放物面Ca、Cbが対応付けられている。

#### 【0066】

割り付けられる回転放物面は、回転の中心軸となる光軸Ax、および焦点となる光源点F（光源位置）を有する。それぞれに対する焦点距離fは、光源点Fから出射された光が光軸Axの方向に反射されるように、光源点F及び光軸Axと、セグメント24の自由曲面20上での位置と、から決定される。この場合、回転放物面の焦点距離fが、反射基本面を指定するための形状パラメータとして提供される。

#### 【0067】

一般には、図6に示したセグメント24に対して、同様に、回転放物面の焦点距離fを形状パラメータとして、各代表点25a～25dに対応する4種類の焦点距離が算出される。

・ 反射基本面選択ステップ106b、反射基本面選択手段286b

反射基本面選択手段286bは、反射基本面算出ステップ106aにおいて算出された代表点25a～25dの各々に対する形状パラメータから、セグメント24における反射基本面に適用されるべき形状パラメータを選択する。

#### 【0068】

図 7 を参照しながら、この形状パラメータの選択について説明する。図 7 においては、セグメント 2 4 の 2 つの代表点 2 5 a 及び 2 5 b に対して、それぞれ形状パラメータとして焦点距離  $f_a$  及び  $f_b$  が求められている。これらの焦点距離  $f_a$  及び  $f_b$  のいずれかが、セグメント 2 4 の反射基本面を規定するための焦点距離  $f_x$  に適用される。

## 【 0 0 6 9 】

このとき、焦点距離  $f_a$  が  $f_x$  に適用された場合には、セグメント 2 4 内での反射基本面は図 7 に実線で示した面  $S_a$  となる。また、焦点距離  $f_b$  が  $f_x$  に適用された場合には、セグメント 2 4 内での反射基本面は面  $S_b$  となる。焦点距離は、個々のセグメント 2 4 に対して、それぞれの焦点距離に対応する面形状のうち適切なものを選択する。また、焦点距離のうちいずれを選択するかは、反射性能に関する均一性を考慮して決定されることが好ましい。

## 【 0 0 7 0 】

図 7 を参照しながら行われた例示的な説明から明らかなように、図 6 においては、反射面素子 1 4 の反射基本面の形状を決定するために適用される焦点距離  $f_x$  は、各代表点 2 5 a ~ 2 5 d の位置に基づいて算出された 4 種類の焦点距離のうちから選択される。反射面素子 1 4 の反射基本面に関する形状パラメータを選択するために、反射鏡 2 に対して課せられた条件、及びそれぞれのセグメント 2 4 の光源バルブ B に対する位置を考慮することができる。各反射面素子 1 4 の反射基本面に光が入射可能な範囲、および入射する光量が、隣接した他の反射面素子 1 4 の反射基本面との相対的な配置の関係によって変化するので、これら他の反射面素子 1 4 との位置関係、及びこれら他の反射基本面の形状も考慮しながら形状パラメータの選択を行うこともできる。

・ 反射基本面作成ステップ 1 0 6 c、反射基本面作成手段 2 8 6 c

反射基本面選択手段 2 8 6 c は、セグメント 2 4 に割り付けられる反射面素子 1 4 の反射基本面を選択された形状パラメータに基づいて作成する。

## 【 0 0 7 1 】

図 8 は、反射面素子 1 4 の反射基本面 1 5 の形状を例示的に示すために、部分的に切り出された反射面 1 0 b を示す斜視図である。各反射面素子 1 4 のための

反射基本面 1 5 には、焦点距離  $f_x$  を有する回転放物面が適用されている。

【 0 0 7 2 】

このような反射基本面 1 5 の典型的な大きさは、3 mm ～ 2 0 mm 程度である。

【 0 0 7 3 】

このように決定された設計情報は、引き続く評価ステップのために一旦、コンピュータシステム 2 0 0 内に保存されることができ、または引き続く処理のために適切な記憶領域に移すことができる。複数の反射基本面は、例えば、NURBS 曲面またはベジェ曲面といった表現で表されている。

・ 反射基本面の評価ステップ(ステップ 1 0 7)、反射基本面の評価手段 2 8 7

図 9 (a) ～ 図 9 (c) は、複数の反射基本面から任意に選択された一の反射基本面 2 6 を示している。設計情報に基づいて表された図 9 (a) および図 9 (b) の反射基本面 2 6 は、これから計算される分割領域情報と区別するために破線で示されている。

【 0 0 7 4 】

引き続き、評価ステップ 1 0 7 を構成する個々のステップについて説明する。

【 0 0 7 5 】

領域分割ステップ 1 0 8 は、条件入力ステップ 1 0 8 a および分割実行ステップ 1 0 8 b を有する。評価手段 2 8 7 は、領域分割手段 2 8 8 および判定手段 2 8 9 を含むことができる。領域分割手段 2 8 8 は、条件入力手段 2 8 8 a および分割実行手段 2 8 8 b を含むことができる。

・ 条件入力ステップ 1 0 8 a、条件入力手段 2 8 7 a

システム上に実現されたコンピュータプログラムによって引き続く処理を実行するために、入力デバイスといった入力手段を介して、ステップ 1 0 6 までの処理で得られた設計情報および車両用灯具に含まれる光源の位置情報が、システム内、具体的にはメモリ 2 2 1 に入力されることができる。入力後に以下の処理ステップを開始することができる。

・ 分割実行ステップ 1 0 8 b、分割実行手段 2 8 8 b

分割実行手段 2 8 8 b は、次いで、複数の反射基本面から選択された一の反射

基本面 2 6 を設計情報に基づいて複数の領域に分割する。図 9 (a) を参照すると、反射基本面 2 5 の形状は、基本セグメント 5 4 の形状が反映され、4 頂点 2 6 a ~ 2 6 d によって規定される矩形である。本実施の形態では、矩形形状の反射基本面を例示して説明を行うけれども、この形状に限定されるものではなく、例えば、3 点以上からなる頂点を交差することがなく順次に結んで得られる閉じた図形に対しても同様に適用される。図 9 (b) を参照すると、反射基本面 2 6 は、設計情報に基づいて表され、四辺 (2 6 a - 2 6 b、2 6 b - 2 6 c、2 6 c - 2 6 d、2 6 d - 2 6 a) によって規定されている。これら 4 辺上において 2 分割点 D 1 ~ D 4 を求める。対向する各辺上に配置された分割点を接続するための線 L 1、L 2 を反射基本面 2 6 上に生成する。これらの線 L 1、L 2 は、反射基本面 2 6 上の点 D 5 において交差する。

## 【 0 0 7 6 】

また、これらの曲線 L 1、L 2 上には、生成される領域を示す典型的な大きさが適切な大きさになるように、必要に応じて分割点 D 6 ~ D 11 を生成する。本実施の形態においては、反射基本面 2 6 を四辺形の領域に分割する場合を説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、他の形状の領域も同様に適用できる。

## 【 0 0 7 7 】

図 9 (c) に示される例では、反射基本面 2 6 が複数の領域①~⑧に分割された。これらの領域は多角形(ポリゴン)といった図形である。複数の領域に関するデータは、分割領域情報として記憶される。分割領域情報は、設計情報と関連づけるように生成される。これによって、各反射基本面の各々と、これに対応する複数の領域を含む分割領域情報とを関連づけることができる。

## 【 0 0 7 8 】

このような分割は、単一の反射基本面 2 6 に対しても説明したが、複数の反射基本面のうち残りの反射基本面の各々にも同様に適用される。図 1 0 を参照すると、このようにして分割された個々の反射基本面が自由曲面 2 0 上に配置されている。分割領域情報が設計情報と関連付けられているので、必要な場合には、設計情報に含まれる基礎曲面 2 0 上に分割領域情報を表示することができる。



## 【 0 0 7 9 】

光源位置からの仮想光が複数の領域①～⑧の各々に有効に到達し得るか否かを判定ステップ 1 0 9 において判定する。以下の記述は、領域④および領域⑤の判定について行われるけれども、他の領域にも同様に適用される。判定ステップ 1 0 9 は、評価点生成ステップ 1 0 9 a、直線生成ステップ 1 0 9 b、ボックス生成ステップ 1 0 9 c、干渉判定ステップ 1 0 9 d、属性付与ステップ 1 0 9 e および属性表示ステップ 1 0 9 f を含むことができる。判定手段 2 8 7 は、評価点生成手段 2 8 9 a、直線生成手段 2 8 9 b、ボックス生成手段 2 8 9 c、干渉判定手段 2 8 9 d、属性付与手段 2 8 9 e、送出手段 2 8 9 f を含むことができる。

・ 評価点生成ステップ 1 0 9 a、評価点生成手段 2 8 9 a

まず、評価点生成手段 2 8 9 a は、領域④および⑤に対して、評価点 R1、R2 を生成する。本実施の形態では、これに限定されるものではないが、それぞれの図形を規定している頂点の座標の平均値によって評価点 R1、R2 を規定する。例えば、相加平均

$$R1 = (D9 + 26b + D2 + D7) / 4$$

$$R2 = (D4 + D6 + D11 + 26d) / 4$$

によって、評価点 R1 および R2 の座標が求められる。

・ 直線生成ステップ 1 0 9 b、直線生成手段 2 8 9 b

次いで、直線生成手段 2 8 9 b は、光源点 F (図 7 参照) と、評価点 R1 および R2 の各々とを通過する直線 2 8 a、2 8 b を生成する。

・ ボックス生成ステップ 1 0 9 c、ボックス生成手段 2 8 9 c

他の反射基本面と、直線 2 8 a、2 8 b との干渉を判定する。この判定のために、ボックス生成手段 2 8 9 c では、他の反射基本面に MIN-MAX ボックス法を適用する。引き続き説明では、他の反射基本面 3 0 を構成する複数の領域の⑥について、MIN-MAX ボックスを生成する手順を説明するけれども、他の反射基本面自体に MIN-MAX ボックス法を適用することもできる。多角形を規定する四頂点の x、y、z 座標のそれぞれに対して、最大値および最小値を求める。x、y、z 座標のそれぞれの組合せを生成し、これを頂点とする直方体 C を作成する。図 1 1



は、直方体Cを示す。直方体Cは、XY面、YZ面およびZX面のそれぞれに平行に配置され、上記の頂点を通過する三対の平面によって規定されている。

・ 干渉判定ステップ109d、干渉判定手段289d

干渉判定手段289dは、例えば、領域④に対して、直方体Cと直線28aとの交差の判定を行う。図10を参照すると、領域④は、いずれの反射基本面とも交差していないので、いずれのMIN-MAXボックスとも「干渉無し」と判定される。

#### 【0080】

ついで、干渉判定手段289dは、領域⑤に対して、直方体Cと直線28bとの交差を判定する。図10を参照すると、領域⑤は、反射基本面30の領域⑥と交差しているので、MIN-MAXボックスと「干渉あり」と判定される。

#### 【0081】

このようにMIN-MAXボックス法を判定に用いると、光源からX、Y、Z軸に対して反射方向の交線とボックスとの干渉を処理するために便利である。

#### 【0082】

「干渉有り」を判定された領域(多角形)は、複数の三角形に区分される。これらの三角形が互いに重なることが無いように、3個の頂点が選択される。図10に示された例では、四辺形⑥が2つの三角形に分割されている。ある三角形に対して、その3頂点を通過する平面を求める。この平面と、直線28bとの交点を求める。交点の座標が、その三角形の内側か外側かを決定する。内側であれば、「交差あり」と判定される。外側であれば、「交差無し」と判定される。このような操作を各三角形毎に行う。この結果、すべての三角形に対して「交差無し」とい判定された場合は、「干渉なし」と決定される。いずれかの三角形において「交差有り」と判定される場合は、「干渉有り」と決定される。

#### 【0083】

このような判定を一部またはすべての反射基本面内の各領域に対して繰り返して行う。

・ 属性付与ステップ109e、属性付与手段289e

この判定に基づいて、属性付与手段289eにより、複数の領域①～⑧の各々

には属性を付与する。付与された属性は、例えば、「干渉有り」という決定にはデジタル値「0」を付与し、「干渉無し」という決定にはデジタル値「1」を付与する。このような属性の付与を一部またはすべて基本反射面に対して行う。

#### 【0084】

このような属性情報は、設計情報および分割領域情報の少なくともいずれかと関連づけるように生成されることが好ましい。この関連づけによって、属性情報の表示を効率的に行うことができる。

#### 【0085】

図12は、単一の反射基本面に対して属性情報を表示した図面である。領域①～③、⑤、および⑥が「干渉有り」という判定であり、これらの領域にはハッチングが施されている。

#### ・属性表示ステップ109f

図13は、反射面全体の属性を表示デバイスに表示したときの画面を示している。属性情報を表示デバイスに送出手段289fを介して送出すると、この画面は、既に説明したように、この属性情報を基礎曲面(つまり、設計情報)と対応づけるように表示する。画面から反射性能を容易に把握できるようにするために、軸Ax方向から観察したときに反射性能を示している。また、光が反射される領域を白く、また光が反射されない領域を黒く表示しているので、反射性能を視覚的に把握しやすくなっている。なお、この送出手段289fは、属性情報に限らず、表示デバイスに表示すべき様々なデータを送出できる。

#### 【0086】

したがって、この図面は、設計者が、反射の均一性を全体的に観察することができることを示している。この観察に基づいて、再度設計が必要か、または次の設計工程へ進むことができるか、を決定することができる。

#### 【0087】

再度設計が必要という決定の場合、所定の設計情報、例えば基礎曲面となる自由曲面の決定から再度行う。

#### 【0088】

次の設計工程へ進む場合は、以下の反射面決定ステップへ進むことができる。



## ・ 反射面決定ステップ 1 0 9、反射面決定手段 2 9 0

図 1 4 に示された反射基本面 1 5 を参照しながら説明する。反射面決定手段 2 9 0 は、反射基本面 1 5 に対して、反射面素子 1 4 をそれぞれのセグメント 2 4 に割り付けて、複数の反射面素子 1 4 を含む反射面 1 0 a を決定する。

## 【 0 0 8 9 】

図 1 4 を参照すると、反射面素子 1 4 の反射基本面は、それぞれ、放物面部 1 5 a および拡散反射部 1 6 を備える。

## 【 0 0 9 0 】

本実施形態においては、反射面素子 1 4 は、放物面部 1 5 a と、拡散反射部 1 6 とから構成されている。放物面部 1 5 a は、焦点距離  $f_x$  の回転放物面形状で表される。拡散反射部 1 6 は、所定の光拡散機能を有するように焦点距離  $f_x$  の回転放物面形状に対して凸状形状に隆起している。図 1 4 では、特に、放物面部 1 5 a は、隣接する反射面素子 1 4 の影となる部分に与えられ、実際に光源バルブ B（光源位置）からの光が入射される部分は拡散反射部 1 6 に与えられる。このため、図 1 4 では、入射光 2 7 は、拡散反射部 2 9 における反射を介して反射光 2 9 になる。

## 【 0 0 9 1 】

図 1 4 に示された反射面素子 1 4 においては、拡散反射部 1 6 は X 軸方向のみに光拡散機能を有するように所定の円柱側面で表される形状、いわゆる円柱の側面形状になるように形成されている。このため、Y 軸方向については略平行な光が反射される。この場合、レンズとしては、Y 軸方向についての光拡散機能を持つレンズステップ 3 a を有するレンズ 3（図 1 参照）が用いられる。

## 【 0 0 9 2 】

このような拡散反射部は、X 軸及び Y 軸方向の両方向について光拡散機能を有する面形状を採用することもできる。また、拡散反射部を有しない面形状を採用することもできる。この場合には、光の拡散をレンズのみで行う。拡散反射領域の形状は、上記の例に限られることなく、シリンダリカルな凸状形状の他にも、シリンダリカルな凹状の形状、回転放物面に代えて単なる平面を適用した形状、並びに凸状または凹状のトーラス面形状を用いることができる。

## 【 0 0 9 3 】

個々の反射面形状の細部の形状は、例えば金型を用いた樹脂成形品によって反射鏡を作製する場合には、成形金型の形状が転写される。このため、反射面形状の決定には、金型作製に用いられるカッター形状によって反射面形状が制約を受けるので、金型作製の条件をも考慮する必要がある。各反射面素子の境界の段差部分などによる光損失が低減されるように反射面の形状を決定することが好ましい。

## 【 0 0 9 4 】

反射面 1 0 a を区分するセグメント形状は、実施形態で示した矩形に限られない。基準平面 5 と光軸 A x との交点を中心とした動径方向について放射状に、交点を中心とした同心円状に、反射面外形 5 0 内を区分し基準セグメント 5 4 を作成することができる。それを投影すれば、セグメント 2 4 及び反射面素子 1 4 の形状が Z 軸方向から見て扇形状となる。このようなセグメントから生成された反射基本面の形状にも、本実施例において適用することができる。これ以外にも様々なセグメント形状を適用できる。また、灯具の種類についても、標識灯に限らず様々な種類の車両用灯具に用いられる反射鏡に対して上記方法を用いることができる。

## 【 0 0 9 5 】

なお、着目している反射基本面に対応する複数の領域のいずれかが、他の反射基本面に対応する複数の領域に干渉するか否かを決定する手順について説明してきた。しかしながら、本実施の形態においては、他の反射基本面に対応する複数の領域と干渉の有無を決定することなく、反射基本面との干渉の有無を決定することもできる。また、反射鏡の反射性能を評価する方法では、複数の反射基本面の残りから繰り返し選択された一の反射基本面に対して、領域分割ステップ 1 0 8、および判定ステップ 1 0 9 を適用するステップを含むことができる。これによって、複数の領域への分割、決定、および属性付与を反射基本面毎に行うことが可能にされる。

## 【 0 0 9 6 】

## 【発明の効果】

以上、図面を参照しながら詳細に説明したように、本発明の車両用灯具のために設計された反射鏡の反射性能を評価する方法、および評価システムによれば、属性情報を複数の領域の各々について表示するので、属性情報が反射基本面よりも小さな領域毎に把握される。これらの属性は、個々の基本反射面の反射性能を示している。また、評価システムにおいては、設計情報および位置情報はメモリに配置されることができる。これらの基づいた属性情報は表示デバイスに送出され、これによって、属性情報は表示デバイスによって視覚化される。これによって、光源位置からの光が各領域に有効に到達し得るか否かを視覚的に認識することが可能にされる。

#### 【 0 0 9 7 】

したがって、車両用灯具のために設計された反射鏡の反射性能を評価する方法、反射鏡の反射性能を評価するための評価システム、および反射鏡の反射性能を評価するためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体が提供された。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

図 1 は、一実施形態の車両用灯具を部分的に破断して示す斜視図である。

##### 【図 2】

図 2 は、図 1 に示した反射鏡の反射面を示す平面図である。

##### 【図 3】

図 3 は、車両用灯具の反射鏡の反射面決定方法を示すフローチャートである。

##### 【図 4】

図 4 (a)、(b) は、それぞれ、評価システムを示す概略ブロック図および機能ブロック図である。

##### 【図 5】

図 5 は、自由曲面のセグメント化のために基準平面、および自由曲面を示す図面である。

##### 【図 6】

図 6 は、基準平面の基準セグメント及び自由曲面のセグメントを示す図面であ

る。

【図 7】

図 7 は、セグメントの各代表点に対する形状パラメータの算出について示す模式図である。

【図 8】

図 8 は、反射面素子の反射基本面の一例を示す図面である。

【図 9】

図 9 (a)～(c) は、反射基本面の分割を示す図面である。

【図 1 0】

図 1 0 は、分割された反射基本面の例を示す図面である。

【図 1 1】

図 1 1 は、MIN-MAXボックスを示す図面である。

【図 1 2】

図 1 2 は、1 つの反射基本面に対して属性を示した図面である。

【図 1 3】

図 1 3 は、反射鏡の全体にわたって属性を表示した図面である。

【図 1 4】

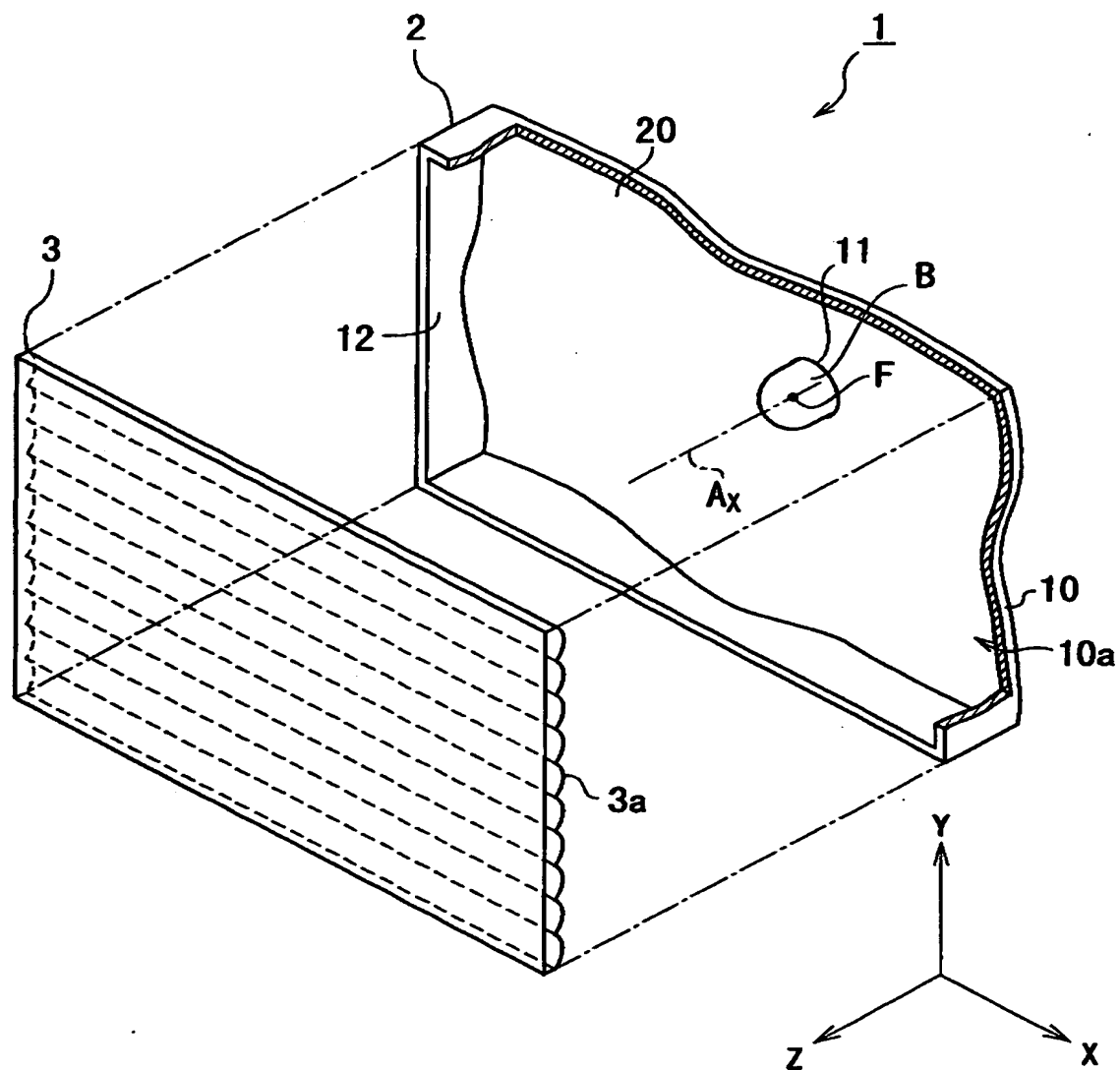
図 1 4 は、拡散ステップを施した反射面素子を示す図面である。

【符号の説明】

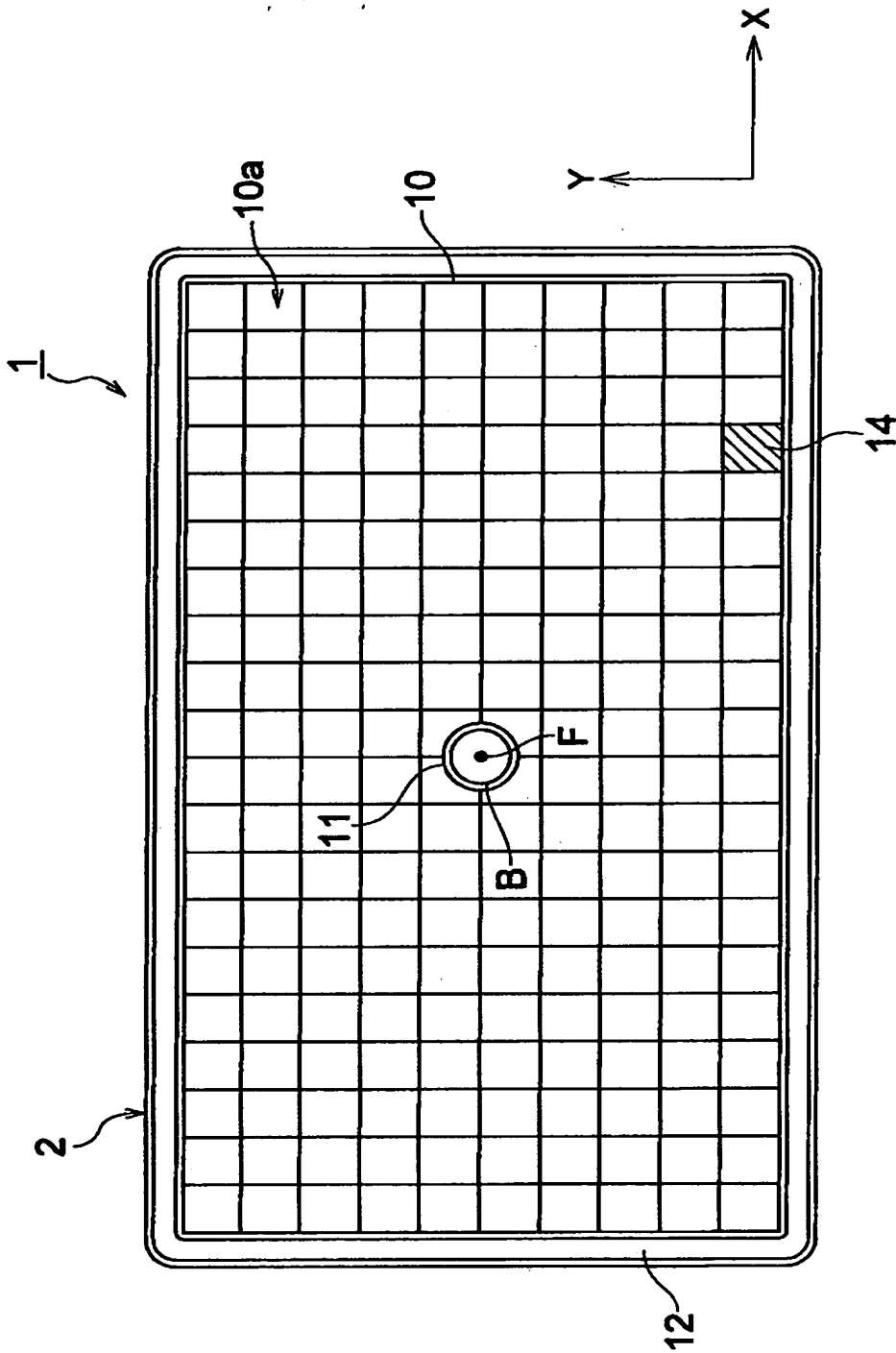
2 …反射鏡、3 …レンズ、3 a …レンズステップ、5 …基準平面、  
1 0 …反射鏡部、1 0 a …反射面、1 1 …光源挿入孔、1 2 …外枠部、  
1 4 …反射面素子、1 5 …放物面部、1 6 …拡散反射部、  
2 0 …自由曲面、2 4 …セグメント、2 5 …代表点、  
5 0 …反射面外形、5 4 …基準セグメント、5 5 …基準代表点、  
B …光源バルブ、F …光源点、A x …光軸

【書類名】 図面

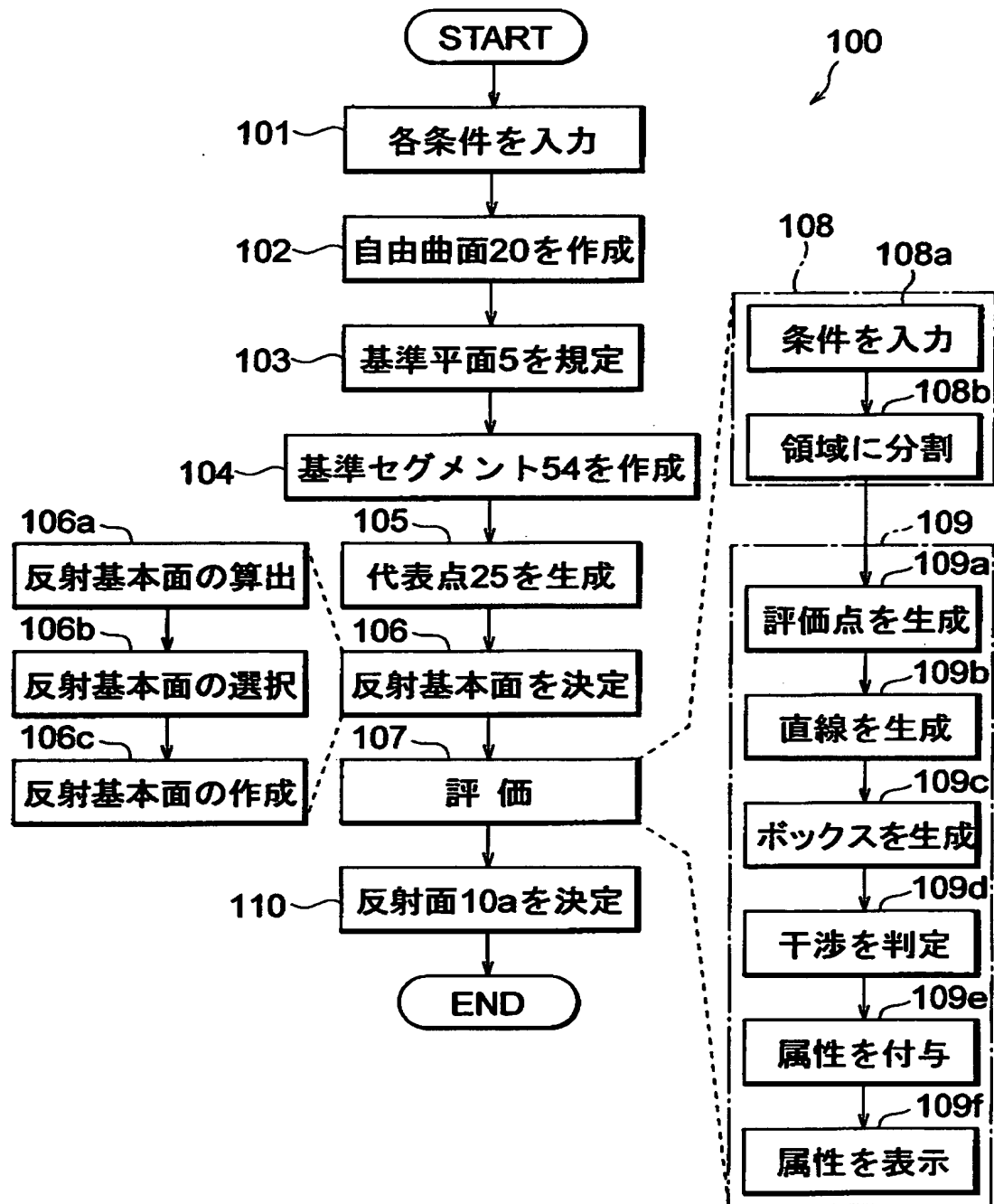
【図 1】



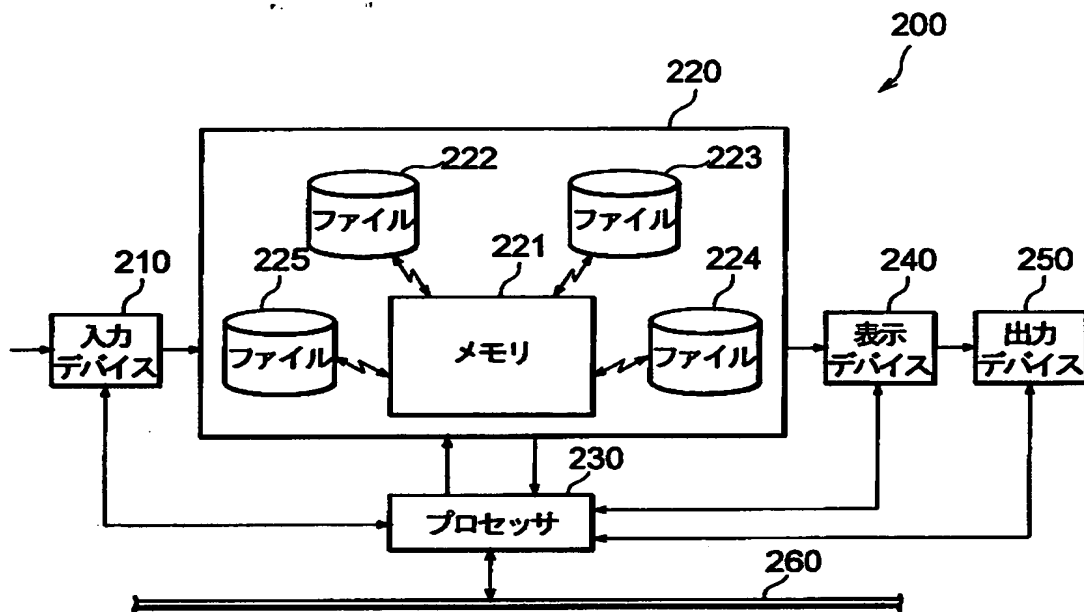
【図2】



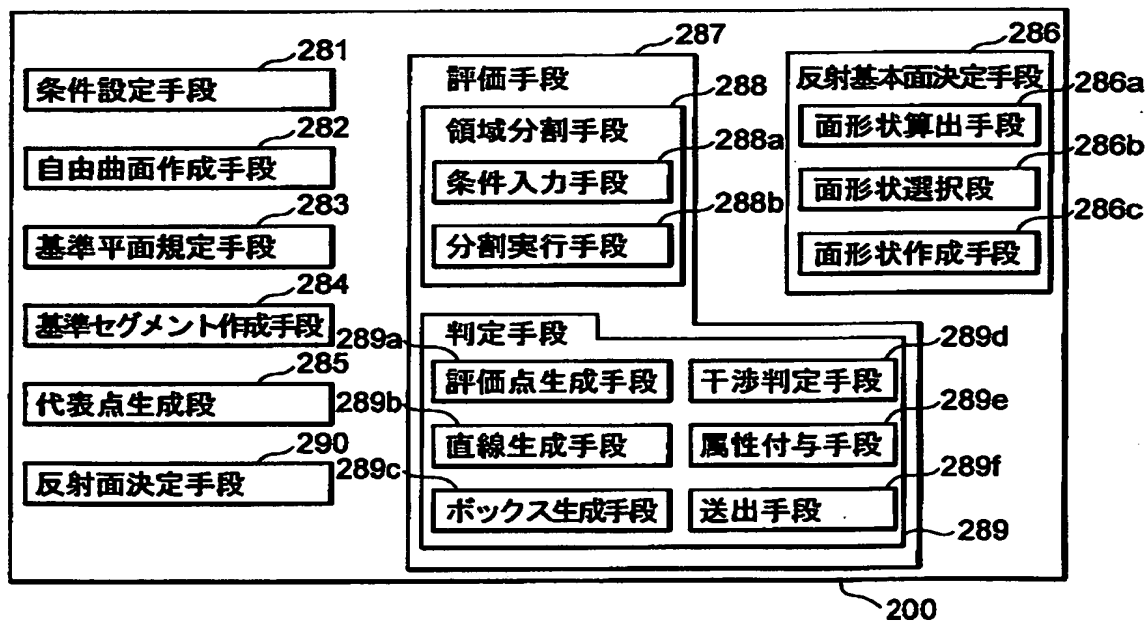
【図 3】



【図 4】



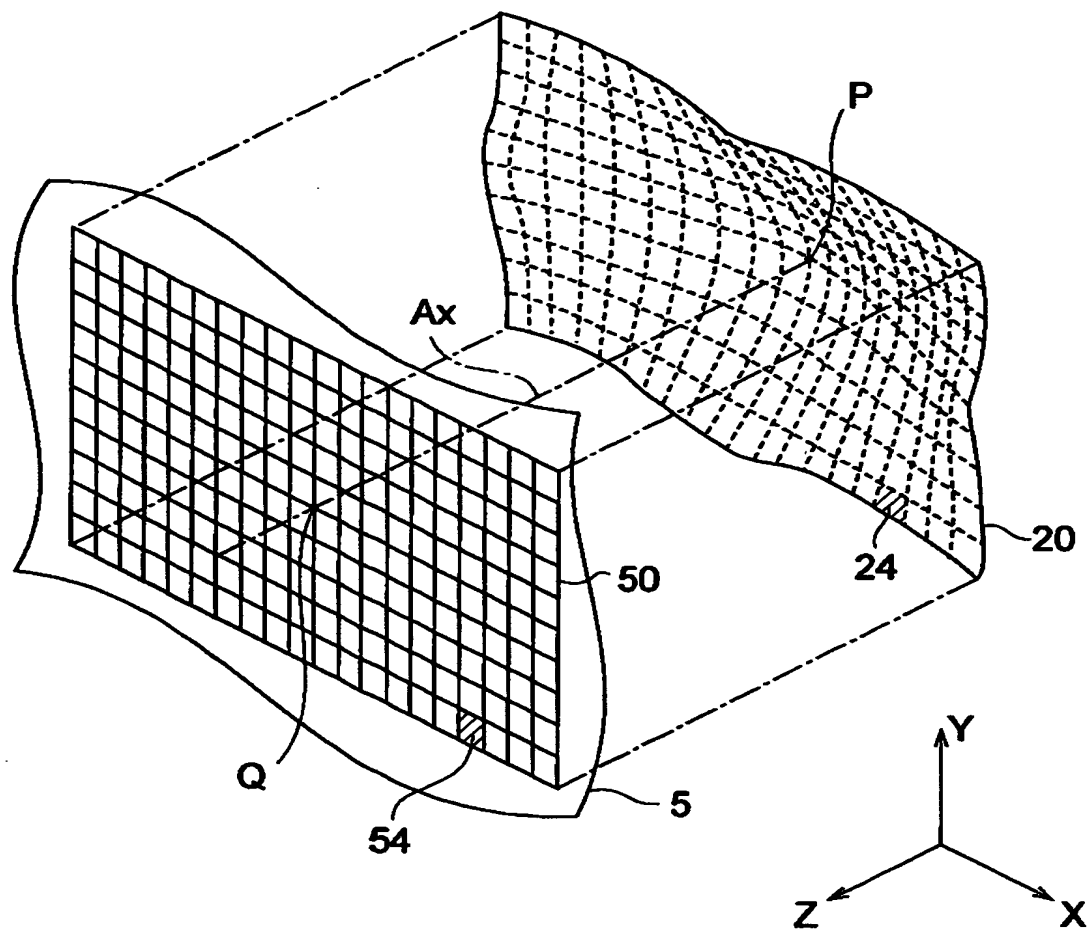
(a)



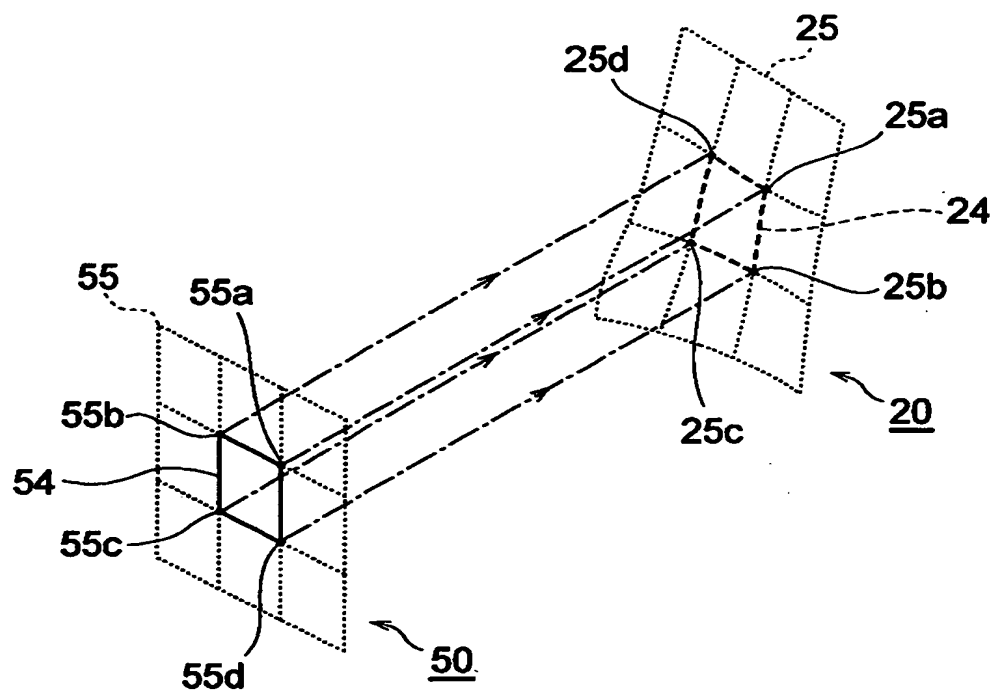
(b)



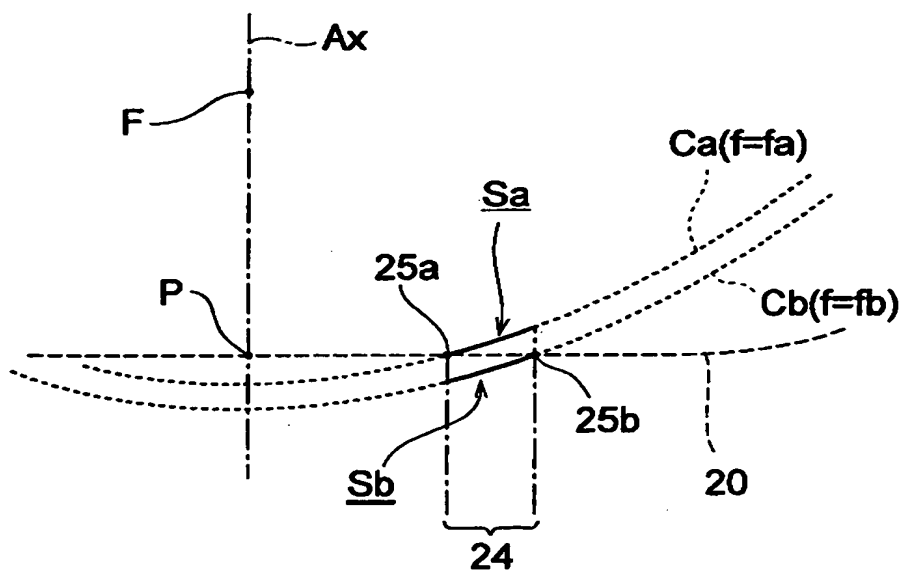
【図5】



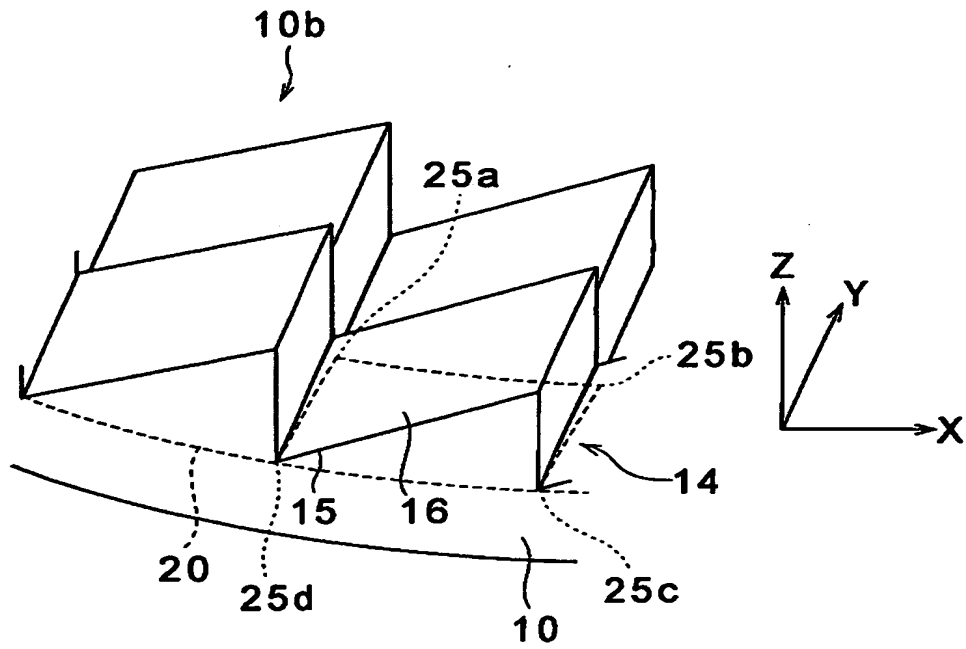
【図 6】



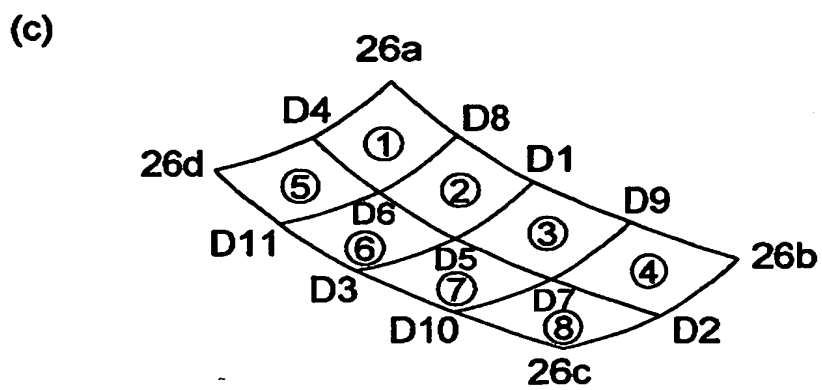
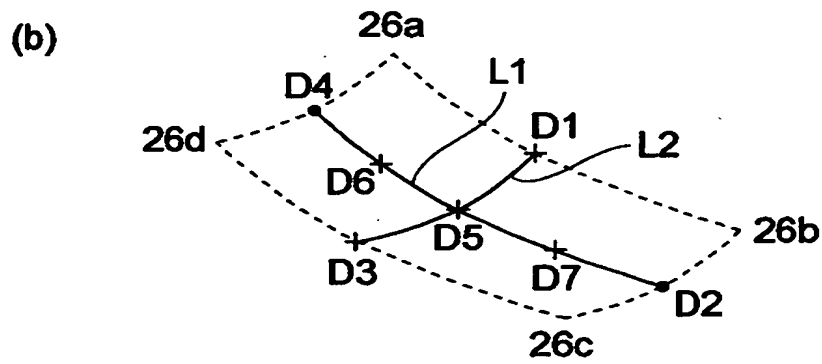
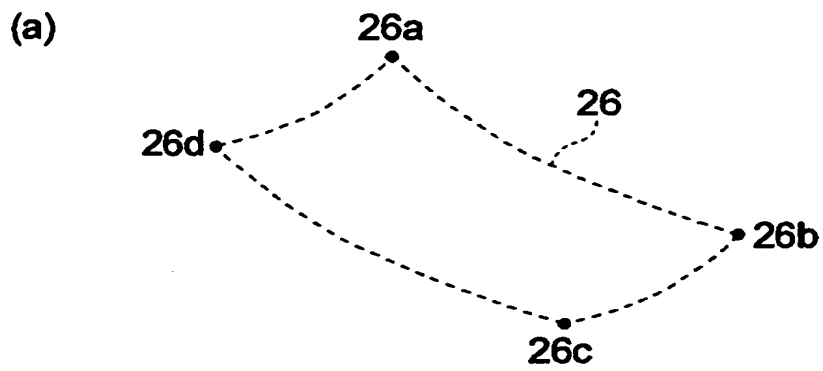
【図 7】



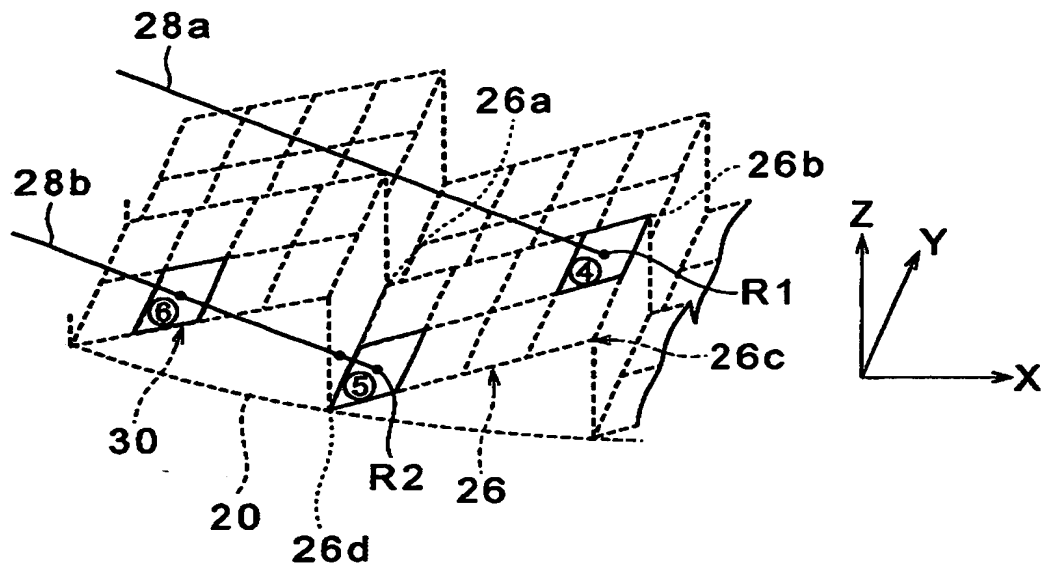
【図 8】



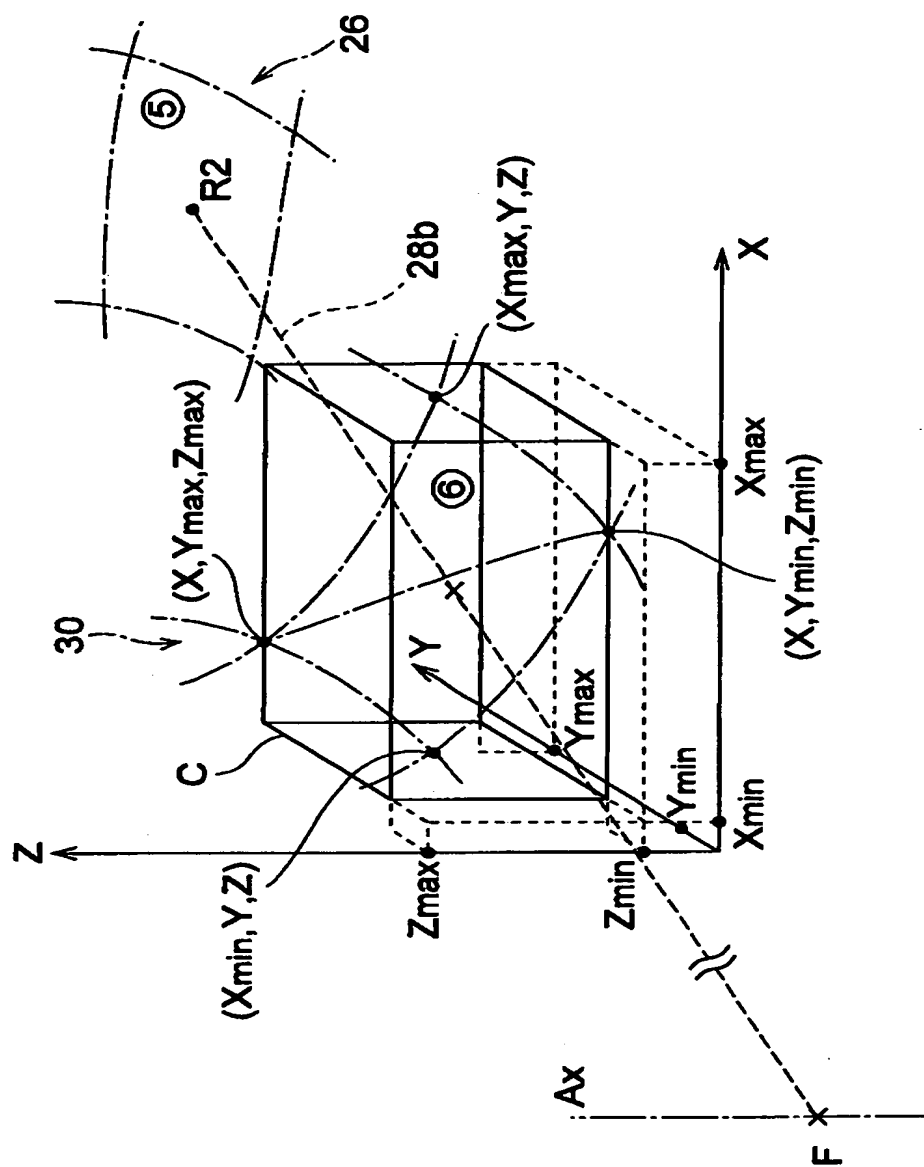
【図 9】



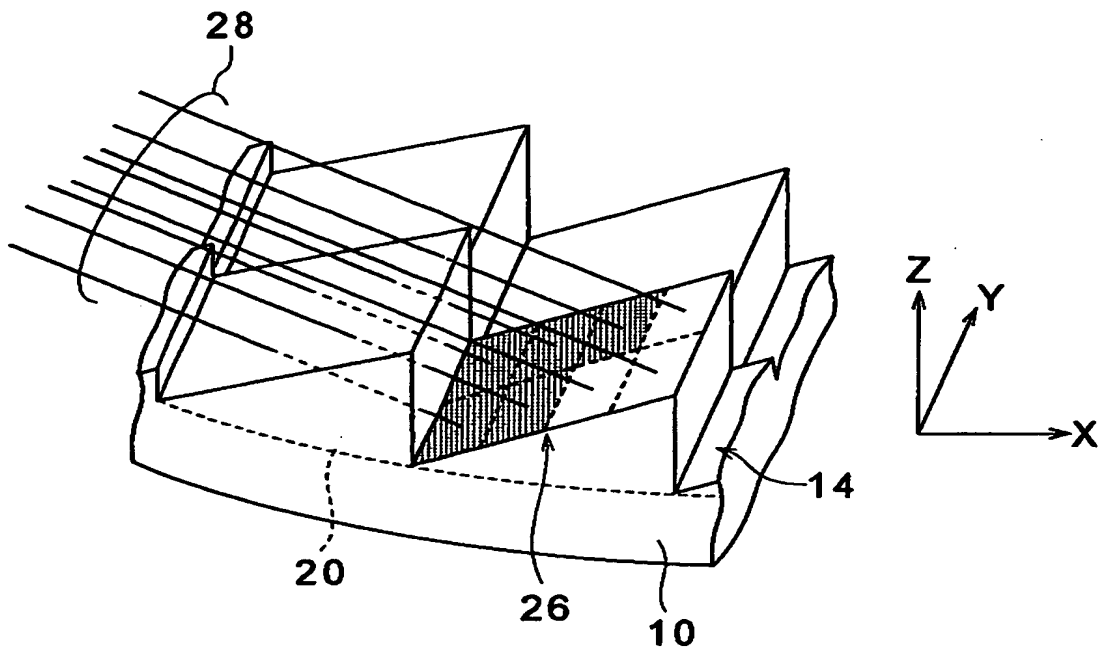
【図10】



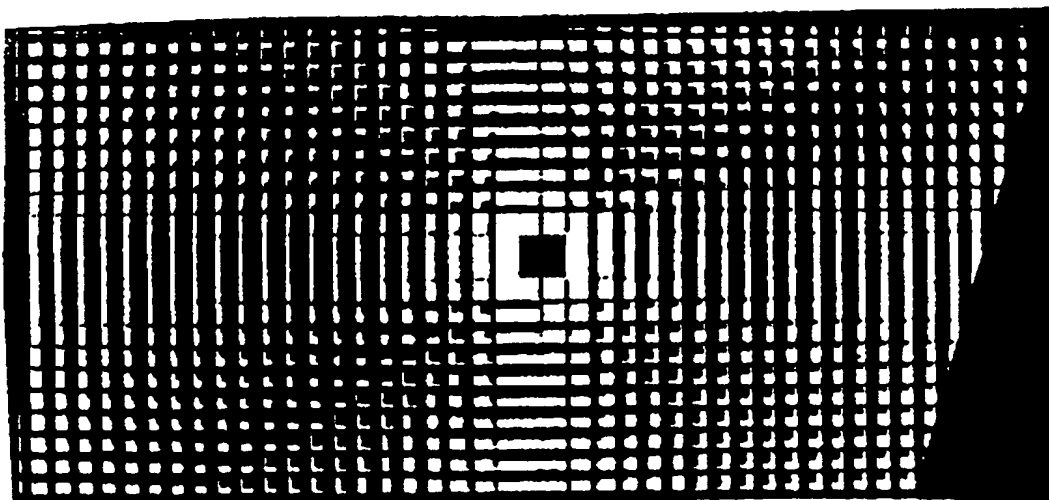
【图 1 1】



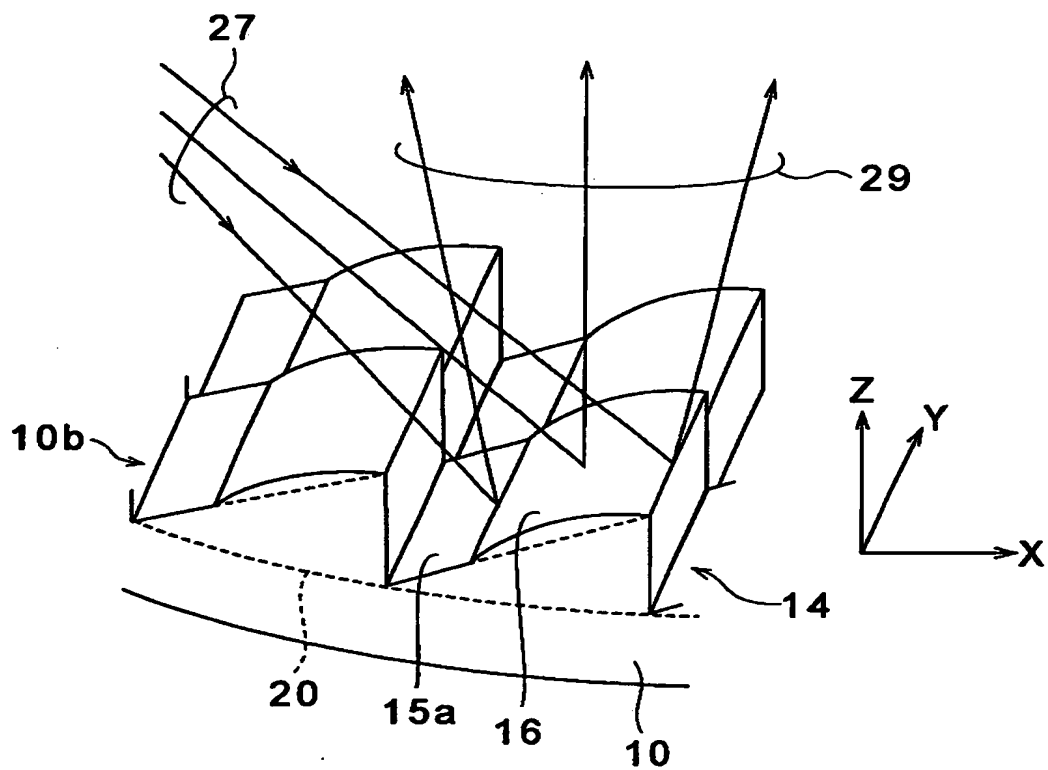
【図 12】



【図 13】



【図 1 4】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 車両用灯具のために設計された反射鏡の反射性能を評価する方法、評価システム、コンピュータで読み取り可能な記録媒体、および反射鏡を設計する方法を提供する。

【解決手段】 複数の反射基本面を表す設計情報および車両用灯具に含まれる光源の位置情報を入力するステップ(108a)と、複数の領域のそれぞれに対して、属性情報を表示するステップ(108b)と、を備える。複数の領域は、複数の反射基本面から選択された一の反射基本面を設計情報に基づいて分割するように決定されている。属性情報は、光源の位置情報によって規定される光源位置からの仮想光が複数の領域の各々に有効に到達し得るか否かを示す。複数の反射基本面に基づいて構成されている反射鏡に適用可能である。属性情報を複数の領域の各々について表示するので、属性情報が反射基本面よりも小さな領域毎に把握される。

【選択図】 図3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 1 1 3 3 ]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都港区高輪4丁目8番3号

氏 名 株式会社小糸製作所